Fiche n°1 : DESCRIPTIF DU SUJET DESTINÉ AUX PROFESSEURS

Sujet : Mouvement du centre d'inertie d'un mobile sur une table à coussin d'air

Le candidat monte un dispositif permettant d'étudier l'évolution d'un mobile sur une table à coussin d'air en suivant les indications portées sur un schéma.
Il doit se montrer capable de fixer une poulie sur le bord de la table , d'enrouler un fil autour d'un mobile puis après l'avoir correctement tendu de procéder à un enregistrement.

Remarques et conseils pour préparer le poste de travail :

- En entrant dans la salle le candidat doit trouver deux mobiles, placés sur la feuille conductrice de la table, correctement chargés et reliés au générateur d'impulsion. Tout le reste du dispositif aura été démonté entre deux épreuves (y compris le fil qui passe autour du mobile)
- On devra disposer de feuilles de papier très fines que le candidat appliquera sur la feuille conductrice à chaque enregistrement.
- Le candidat devra être prévenu par un affichage très visible qu'il ne doit pas laisser ses mains sur la feuille conductrice lors d'un enregistrement.
- Prévoir de mettre les mobiles en charge dès la fin de la manipulation.
- Vérifier l'horizontalité de la table entre deux épreuves.

Remarques et conseils sur le déroulement de l'épreuve :

- Le candidat ne fera appel au jury qu'une fois durant l'épreuve, il lui est conseillé de s'entraîner avant de faire sa démonstration.
- Si au bout de 15 minutes le candidat n'a toujours rien fait il serait bon de l'aider à résoudre la difficulté qu'il n'arrive pas à surmonter.

Remarques et conseils sur la notation :

- Vous disposez pour ce sujet d'une grille d'observation (qui vous permet de repérer tout au long de l'épreuve ce que fait le candidat) et d'une grille d'évaluation avec un barême permettant d'attribuer la note finale.
- Il faudra déduire tout ou partie des points correspondant à la partie du montage que le candidat n'aurait pas su réaliser seul.
- Il n'est pas demande d'exploiter l'enregistrement pour trouver une valeur de vitesse ou d'accélération car on souhaite privilégier l'expérience, et, ne pas soumettre l'élève a un exercice de type « protocole expérimental » déjà donne a l'écrit du bac.

Fiche n°2 : LISTE DU MATÉRIEL DESTINÉE AUX PROFESSEURS ET AU PERSONNEL DE LABORATOIRE

Sujet : Mouvement du centre d'inertie d'un mobile sur une table à coussin d'air

- Table à coussin d'air munie de deux mobiles autoporteurs correctement chargés
- Un mobile de « secours »
- Alimentation et générateur d'impulsions
- Feuilles de marquage spécifiques à la table et feuilles de papier très fines.
- Réglet de 50 cm
- Tige support verticale permettant d'adapter des noix de serrage
- Tige fine pouvant servir d'index ou tout dispositif pouvant faire office d'index
- Ficelle
- Support horizontal réglable en hauteur (pouvant éventuellement être maintenu par une pince solidaire de la tige support utilisée pour l'index)
- Ciseaux
- Masses marquées munies de crochets

Fiche n°3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

Sujet : Mouvement du centre d'inertie d'un mobile sur une table à coussin d'air

But des manipulations :

Étudier la nature du mouvement du centre d'inertie d'un mobile selon qu'il est soumis à une somme de forces extérieures nulle ou non nulle.

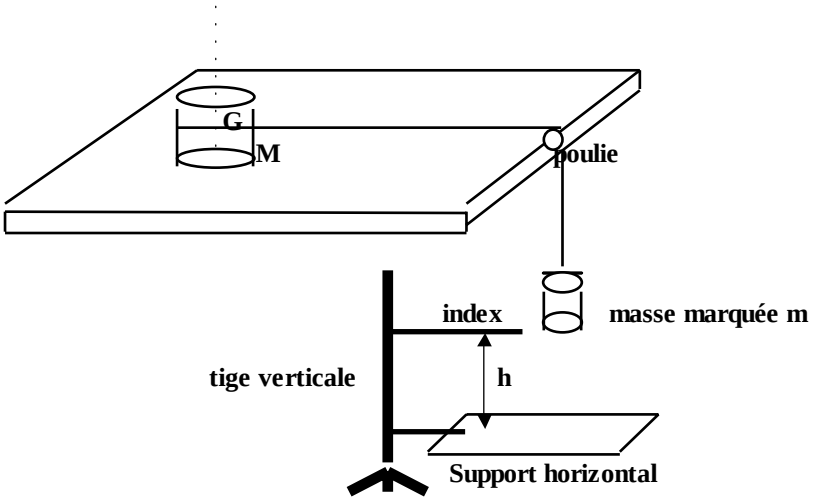
Travail à effectuer :

Ce sujet est accompagné d'une feuille de réponses individuelle sur laquelle vous devez consigner tous vos résultats.

Vous disposez d'une table à coussin d'air munie de deux mobiles autoporteurs dont la masse M est connue, de ficelle, d'une poulie adaptable sur le côté de la table, de masses marquées munies de crochet, d'un support vertical permettant de fixer au moyen de noix et de pinces un support horizontal et un index.

- L'horizontalité de la table a préalablement été vérifiée ne modifiez pas le réglage.
- Attacher autour du mobile un fil inextensible et le disposer de telle manière qu'il soit parallèle au plan de la table tout en le passant dans la gorge de la poulie.
- Préparer le support horizontal et l'index afin qu'ils puissent coulisser sur la tige verticale.
- Accrocher une masse marquée de masse m=50 g à l'extrémité du fil et placer le support horizontal à une hauteur h que vous adapterez pour obtenir un bon enregistrement.

schéma du dispositif à réaliser :



- Placer sur la table, munie de la feuille conductrice, une feuille de papier très fin pour faire l'enregistrement, repérer sur cette feuille la position du mobile au moment du départ.
- Actionner le coussin d'air tout en maintenant le mobile à l'endroit repéré, puis mettre en route l'enregistrement et, lâcher le mobile sans vitesse initiale.

L'enregistrement sera exploitable si on y distingue deux phases de mouvement de durée suffisamment longue.

première phase: le mobile est entraîné par la masse marquée, le fil est tendu.

deuxième phase: La masse marquée repose sur le support horizontal, le fil n'est plus tendu.

Notez sur la feuille de réponses la valeur de h choisie pour faire l'enregistrement.

- Procéder à quelques essais puis :

!!! Appeler le professeur pour procéder à un enregistrement

- Tout en conservant les mêmes réglages, accrocher à l'extrémité du fil une masse marquée de 100g à la place de celle de 50g, procéder à un nouvel enregistrement dans les mêmes conditions de démarrage que précédemment, la hauteur h n'étant pas modifiée.

LE CANDIDAT DOIT RESTITUER CE DOCUMENT AU JURY EN SORTANT DE LA SALLE D'EXAMEN

P3

ACADÉMIE : **VILLE :** **ÉTABLISSEMENT :**

Fiche n°4 : FEUILLE RÉPONSES DU CANDIDAT

Nom du candidat : **Prénom :** **n° du candidat** **Classe**	**Partie expérimentale : / 11** **Feuille réponse : / 9** **Total : / 20**

Sujet : Mouvement du centre d'inertie d'un mobile sur une table à coussin d'air

DOCUMENT A COMPLÉTER PENDANT L'ÉPREUVE ET A RENDRE AU JURY EN SORTANT DE LA SALLE D'EXAMEN

Vous répondrez aux questions après avoir fait vos deux enregistrements.

Valeur de h choisie:

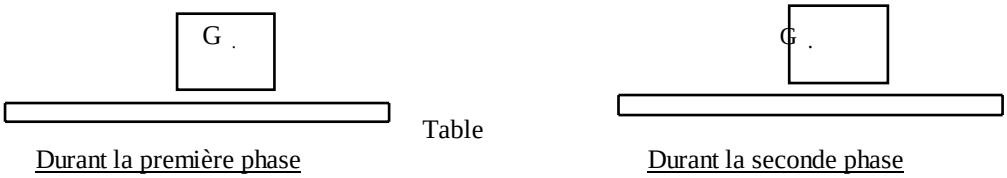
1-Examiner vos enregistrements et en déduire la nature du mouvement du centre d'inertie du mobile M dans chacune des phases (cocher la réponse)

Première phase: Deuxième phase:

☐ Mouvement uniforme ☐ Mouvement accéléré ☐ Mouvement uniforme ☐ Mouvement accéléré

Justifications :	**Justifications :**

2-Représenter les forces auxquelles le mobile se trouve soumis :



Durant la première phase Durant la seconde phase

3-Examiner votre deuxième enregistrement et en déduire quelles sont les grandeurs qui se trouvent modifiées par rapport au précédent enregistrement, et de quelle manière elles se modifient:

- La durée de la première phase :

- La distance parcourue par le mobile durant la première phase :

- La vitesse v_f du mobile à l'issue de la première phase :

4- Il est possible de déterminer la valeur de la tension T du fil (supposée constante), en appliquant le théorème de l'énergie cinétique au mobile, entre le début et la fin de la première phase du mouvement, son expression est alors: $T = \frac{Mv_f^2}{2h}$. Tenant compte des réponses que vous avez données à la question 3, dire comment la tension du fil sera modifiée, dans la seconde expérience en justifiant votre raisonnement.

Signature du candidat:

Nom de l'évaluateur:
Signature de l'évaluateur:

P3

ACADÉMIE : **VILLE :** **ÉTABLISSEMENT :**

Fiche n° 5 : GRILLE D'OBSERVATION DURANT LA SÉANCE DESTINÉE A L'ÉVALUATEUR

<u>Sujet :</u> Mouvement du centre d'inertie d'un mobile sur une table à coussin d'air

n° du candidat				
Nom du candidat				
n° du poste	1	2	3	4
Montage du dispositif:				
- La poulie est correctement fixée sur le bord de la table	✸	✸	✸	✸
- La ficelle est bien parallèle à la table	✸	✸	✸	✸
- Le second mobile est bien positionné sur la feuille conductrice	✸	✸	✸	✸
- Le support horizontal a été correctement adapté à la tige verticale au moyen d'une pince et d'une noix	✸✸	✸✸	✸✸	✸✸
- L'index a été correctement positionné	✸✸	✸✸	✸✸	✸✸
- Le fil reste bien dans le même plan vertical avant et après la poulie	✸	✸	✸	✸
Utilisation du matériel:				
- Manipulation des commandes du générateur d'impulsion	✸	✸	✸	✸
- Aucun obstacle ne vient entraver le mouvement du mobile (bord de feuille, fil électrique....)	✸	✸	✸	✸
- Le repérage du mobile a été correctement fait sur la feuille à l'instant initial	✸	✸	✸	✸
NOTE OBTENUE				

Chaque (✸) compte 1 point

Nom de l'évaluateur: **Signature de l'évaluateur:**

P3

Fiche n°6 : BARÈME DESTINÉ À L'ÉVALUATEUR

Sujet : **Mouvement du centre d'inertie d'un mobile sur une table à coussin d'air**

Question évaluée	Nombre de points impartis	Nombre de points obtenus
Bilan de l'observation Qualité des documents produits	**11** **2**	
1-Nature du mouvement (correctement justifiée): Première phase (dans chaque cas) Seconde phase	 **0,5+0,5** **0,5+0,5**	
2-Représentation des forces Première phase Deuxième phase	 **0,5** **0,5**	
3-Durée de la première phase plus courte	**1**	
3-Distance parcourue identique	**1**	
3-Vitesse vf plus grande	**1**	
4-T est plus grande car vf est plus grande	**1**	
Remarques:		
Total des points:	**20**	